

L4 ANSWER 1 OF 1 WPIX COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN  
 AN 1993-000607 [01] WPIX  
 DNC C1993-000264  
 TI Structural component for use in fibre-reinforced plastic - is partially enclosed by compatible injection moulded plastic e.g. polyolefin, polyurethane, etc..  
 DC A32  
 IN FRUEHSORGER, R; ZEPF, H-P; ZEPF, H  
 PA (UHLS-N) UHL SPORTARTIKELFAB GMBH KARL; (SPOR-N) SPORTARTIKELFABRIK UHL GMBH KARL  
 CYC 1  
 PI DE---4120133 A1 19921224 (199301)\* 7p B29C-045-14 <--  
 DE---4120133 C2 19941117 (199444) 9p B29C-045-14 <--  
 ADT DE---4120133 A1 1991DE-4120133 19910619; DE---4120133 C2 1991DE-4120133 19910619  
 PRAI 1991DE-4120133 19910619  
 IC ICM B29C-045-14  
 ICS B29C-067-12; B29C-067-14  
 AB DE 4120133 A UPAB: 19930924  
 Structural component has the fibre reinforced material at least partially enclosed by the injection moulded material. The plastic component of the fibre reinforced material can accord with the injection moulded material so that they melt bond or can have a different melting point and be chemically compatible. Materials can come from the following groups: Thermoplastic polyurethane, polyamide 11 or 12, polycarbonate, polyolefin, ABS, polyphenyloxide, polyphenylether, polystyrol or their blends.  
 USE/ADVANTAGE - For fibre reinforced plastic and injection moulded thermoplastic. Method of construction takes max. advantage of the relevant material properties and avoids the need for more elaborate joining systems.  
 0/7  
 FS CPI  
 FA AB  
 MC CPI: A11-B09C; A11-B12; A12-S08E





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 20 133 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 29 C 45/14**  
B 29 C 67/14  
// B29K 75:00,77:00,  
69:00,23:00,25:00,  
105:14

⑳ Aktenzeichen: P 41 20 133.7  
㉔ Anmeldetag: 19. 6. 91  
㉕ Offenlegungstag: 24. 12. 92

DE 41 20 133 A 1

㉑ Anmelder:  
Sportartikelfabrik Karl Uhl GmbH, 7460 Balingen, DE

㉒ Vertreter:  
Scheffler, D., Dipl.-Ing.Dr.rer.pol., Pat.-Anw., 7000  
Stuttgart

㉓ Erfinder:  
Zepf, Hans-Peter, Dipl.-Phys., 7460 Balingen, DE;  
Frühsorger, Roland, 7475 Meßstetten, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Bauteil und Verfahren zur Herstellung eines solchen

㉕ Ein Bauteil besteht aus einem Stoffverbund eines Faser-  
verbundteils und eines thermoplastischen Spritzteils. Hierbei  
ist das Faserverbundteil zumindest teilweise unmittelbar von  
dem Material des thermoplastischen Spritzteils umspritzt.  
Derartige Bauteile bzw. Faserverbundteile lassen sich für  
mannigfaltige Zwecke verwenden, weil sie hohe mechani-  
sche Festigkeit und Steifigkeit mit den vorteilhaften Mög-  
lichkeiten bei der Formgebung gespritzter Kunststoffteile in  
sich vereinigen.

DE 41 20 133 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Bauteil, bestehend aus einem Stoffverbund eines Faserverbundteils und eines thermoplastischen Spritzteils.

Unter "Faserverbundteil" ist ein Bauelement zu verstehen, welches aus einer Matrix aus duroplastischem oder thermoplastischem Kunststoff (in Sonderfällen auch aus Metall, Keramik oder Graphit) besteht, in die — zur Verstärkung — organische oder anorganische Multifilamentfasern eingelagert sind. Die Fasern liegen zumeist als Matte (Wirrfaser) oder in Form von Geweben, Gelegen oder Gestricken vor. Im allgemeinen sind die Fasern mit einer Schlichte versehen, die eine Haftung zwischen den Fasern und der diese umgebenden Matrix bewirkt.

Der wesentliche Vorteil derartiger Faserverbundteile liegt in einer hohen Steifigkeit bei zugleich aber nur geringem Gewicht.

Um diese grundlegenden Vorzüge für die sich hieraus ergebenden vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten nutzen zu können, ist allerdings eine für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Weiterverformung des Faserverbundteils erforderlich. Eine beliebige Formgebung bei Faserverbundteilen ist aber nur dann zu realisieren, wenn die Fasern in Form kurzer Stücke von maximal einigen Millimetern Länge und darüber hinaus in einer nicht zu hohen Konzentration innerhalb der Matrix vorliegen. Nur in diesem Fall kann der Faserverbundwerkstoff im Stadium der flüssigen Matrix (aufgeschmolzen oder vor der Polymerisation) mit Spritzgußmaschinen in Spritzgußformen verarbeitet werden, was vielfältige Formgebungen mit variablen Wandstärken, scharfen Kanten, beliebigen sphärischen Wölbungen, Verrippungen und Hinterschneidungen erlaubt. Durch einfaches Umspritzen kann das Faserverbundteil bei dessen Formgebung mit Teilen (Schraubbolzen, Gewindeeinlege-teile etc.) kombiniert werden, die zu diesem Zweck zuvor in der Spritzgußform positioniert worden sind.

Der Nachteil ist darin zu sehen, daß Faserverbundteile mit geringer Faserlänge und -konzentration nicht annähernd eine so hohe Steifigkeit und Festigkeit zu erreichen vermögen wie Faserverbundteile, in denen quasi endlos und geordnet positionierte Fasern in hoher Konzentration (als Gewebe, Gelege oder Gestricke) vorliegen.

Das Problem besteht aber darin, daß Faserverbundteile mit "endlosen" Fasern nur begrenzt formbar sind. So sind zwar eindimensionale Wölbungen leicht möglich, sphärische dagegen hinsichtlich Wölbungstiefe und Radius nur sehr begrenzt, und zwar je nachdem, wie weit die Faserstruktur (Gewebe etc.) eine derartige sphärische Wölbung zuläßt. Auch variable Wandstärken sind im wesentlichen nur durch Sandwichaufbauten zu erzielen, entweder in der Form, daß in verschiedenen Bereichen unterschiedlich viele Verstärkungen (Gewebe-lagen, Gelegelagen) aufeinander gestapelt werden, oder daß zwischen Schichten des Faserverbundwerkstoffes Materialien angeordnet werden, die ihrerseits leicht in variable Wandstärken gebracht werden können, wie z. B. Schäume oder gespritzte Kunststoffe. Wenn die Fasern innerhalb des Faserverbundteils in Form von Strängen (Rovings) vorliegen, beschränkt sich die Verformbarkeit im wesentlichen auf die Realisierung diverser Stangen und Profile.

Der Einbau von Fremdteilen, wie Gewindeteilen oder (Schraub-) Bolzen ist bei derartigen Faserverbundteilen

nur mit einigem handwerklichen Aufwand möglich, etwa indem ein derartiges Fremdteil auf einer Platte angeordnet ist, welche zwischen zwei Schichten des Faserverbundteils einlaminiert wird, oder indem eine derartige Trägerplatte durch Schrauben, Nieten oder Kleben befestigt wird.

Will man aus einem als Rohteil vorliegenden Faserverbundteil ein Fertigteil herstellen, so muß dieses aus dem in Form einer Platte, einem Sandwichaufbau, einer Stange oder einem Profil vorliegenden Rohteil ausgeschnitten, gesägt oder gestantzt werden, wobei nachteiligerweise scharfe Schnittkanten entstehen. Diese Kanten erfordern am Fertigteil meist eine aufwendige Nacharbeit. Auch nach dieser Nacharbeit bleiben aber die Schnittkanten leicht verletzlich, da an diesen Stellen offene Verstärkungsfasern an die Bauteiloberfläche treten, die leicht ausfransen können, wenn sie nicht gegen mechanische Einflüsse geschützt sind.

Es besteht oftmals der Wunsch und die Notwendigkeit, Bauteile herzustellen, bei denen zum einen die im vorstehenden beschriebenen hohen mechanischen Qualitäten von Faserverbundteilen, zum anderen aber auch die Möglichkeiten der Formgebung von gespritzten Kunststoffen genutzt werden sollen. Zu diesem Zweck müssen die beiden von Haus aus sehr unterschiedlichen Bauteilkomponenten zum Verbund gebracht werden. Nach dem derzeitigen Stand der Technik kann ein solcher Verbund realisiert werden durch eine rein mechanische Verbindung (Schraub-, Niet-Schnappverbindung), ferner durch Kleben oder — beim vorliegen geeigneter Werkstoffpartner in der Matrix des Faserverbundteils und in dem gespritzten Bauteil — durch Schweißen (thermisches Schweißen, Hochfrequenzschweißen, Reibungsschweißen). Alle diese bekannten Verbindungstechniken erfordern aber einen erheblichen handwerklichen Aufwand mit mehreren Verarbeitungsschritten. Einzig bei der Schweißverbindung ist im Idealfall nur ein weiterer Verarbeitungsschritt notwendig, der sich an die Herstellung der Bauteilkomponenten anschließt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Stoffverbund aus einem Faserverbundteil und einem Spritzteil zu realisieren, der nach der Herstellung der Bauteilkomponenten keinen weiteren Verarbeitungsschritt mehr erfordert.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe bei einem Bauteil der eingangs bezeichneten Art durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Verbindungstechnik wird also der Verbund der Bauteilkomponenten automatisch und gleichzeitig mit der Herstellung der gespritzten Bauteilkomponente vollzogen. Es ist demnach keinerlei zusätzlicher Arbeitsschritt für die Verbindung der beiden Bauteilkomponenten erforderlich. Darüberhinaus bietet die erfindungsgemäße Verbindungstechnik eine sehr viel größere Freiheit bei der geometrischen Gestaltung des Verbundbauteils als bei den bisher bekannten Verbundtechniken (s. oben). So läßt sich beispielsweise das Faserverbundteil an verschiedene, auch entgegengesetzte, Seiten an das Spritzteil anbinden. Diese Möglichkeit bietet den besonderen Vorteil, daß durch ein teilweises Umschließen des Faserverbundteils mit dem Material des Spritzteils zugleich ein Schweißverbund und ein mechanischer Verbund geschaffen werden kann.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist Anspruch 2 zu entnehmen. Dabei ist es unerheblich, ob es sich bei der betreffenden Kante des Faserverbundteils

um eine Außenkante oder um die begrenzende Kante eines Ausschnitts oder einer Bohrung handelt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zeigen die Ansprüche 3 bis 6. Bei geeigneter Auswahl der Materialpartner, d. h. des Faserverbundteils einerseits und des Spritzteils andererseits, kommt es also beim Spritzvorgang automatisch zu einer sehr vorteilhaften Schmelzverbindung der beiden Komponenten. Für eine gute und dauerhafte Schmelzverbindung der beiden Komponenten ist es besonders günstig, wenn innerhalb der in den Ansprüchen 5 und 6 angeführten Materialpaarungen Stoffpaare ausgewählt werden, bei denen der Schmelzpunkt der Matrix des Faserverbundteils und der Spritzteilkomponente zwar in ein und demselben Temperaturbereich liegt; bei der Matrix des Faserverbundteils aber etwas niedriger ist als bei dem Spritzteil.

Innerhalb der Familie der thermoplastischen Kunststoffe haben üblicherweise weichere Kunststofftypen etwas geringere Schmelztemperatur als härtere Typen. Demgemäß wäre es beispielsweise vorteilhaft, als Matrix des Faserverbundteils ein etwas weiches Polyurethan-Elastomer zu verwenden als beim Spritzteil. Entsprechendes gilt auch beim Einsatz weich gemachter Polyamid 12-Typen oder bei Polyetherbloomiden.

Häufig werden Einlegeeile in Bauteilen aus thermoplastischem Kunststoff von diesem umspritzt, um dadurch eine Versteifung bzw. Verstärkung des gesamten Verbundbauteils zu erzielen. Hierbei ist es oft problematisch, eine ausreichende Verschweißung zu realisieren. Denn das härtere und demnach höher schmelzende Einlegeeile erfährt durch das umgebende (niedriger schmelzende) Spritzmaterial oftmals keine ausreichende Oberflächenaufschmelzung.

Durch die erfindungsgemäße Verwendung geeigneter Faserverbundteile ist es aber nun möglich, in Bauteile aus thermoplastischem Kunststoff steife und hochfeste Verstärkungsteile (nämlich die Faserverbundteile) einzulegen, die hervorragend mit dem angespritzten Material zu verschmelzen vermögen, weil bei dem Faserverbundteil — im Gegensatz zu bekannten Einlegeeilen — ein vergleichsweise weicher Thermoplasttyp verwendet werden kann.

Anspruch 7 zeigt einen Aufbau eines Faserverbundteils, der eine optimale Verstärkung des Gesamtbauteils ermöglicht.

Die in Anspruch 8 und 9 angegebenen Merkmale begünstigen eine gute Schmelzverbindung zwischen dem Faserverbundteil und dem Spritzteil. Eine mechanische Verbindung zwischen Faserverbundteil und Spritzteil wird durch die Maßnahmen des Anspruchs 10 begünstigt.

Die Erfindung betrifft aber auch ein Verfahren zur Herstellung eines Bauteils der in Rede stehenden Art, d. h. Stoffverbund aus Faserverbundteil und Spritzteil. Die betreffenden Erfindungsmerkmale sind aus Anspruch 11 zu entnehmen. Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigen die Ansprüche 12 und 13.

Zur weiteren Erläuterung und Veranschaulichung der Erfindung dienen Ausführungsbeispiele, die in der Zeichnung dargestellt und nachstehend beschrieben sind. Es zeigt

Fig. 1 eine Ausführungsform eines Faserverbundteils, im Vertikalschnitt (schematisch und stark vergrößert),

Fig. 2 — ebenfalls schematisch und im Vertikalschnitt — eine für den bevorstehenden Spritzvorgang vorbereitete Spritzform mit eingelegtem Faserverbundteil,

Fig. 3 — im Vertikalschnitt — ein Bauteil, bestehend aus einem Stoffverbund eines Faserverbundteils (z. B. nach Fig. 2) und beidseitigen Spritzteilen,

Fig. 4 eine andere Ausführungsform eines Bauteils, bestehend aus Faserverbundteilen und angespritzten Spritzteilen, in Darstellung entsprechend Fig. 3,

Fig. 5 — schematisch und stark vergrößert — eine mögliche Ausführungsform eines Faserverbundteils anhand seiner einzelnen Bestandteile (vor dem Verbund), in Schnittdarstellung entsprechend Fig. 1,

Fig. 6 eine gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 3 leicht abgewandelte Variante eines Stoffverbund-Bauteils, in (teilweiser) Darstellung entsprechend Fig. 3,

Fig. 7 — im Vertikalschnitt und stark schematisiert — ein noch in einer Spritzform befindliches Stoffverbund-Bauteil, bestehend aus zwei großflächigen Faserverbundteilen mit angeschmolzenem Spritzteil.

Das in Fig. 1–3 gezeigte und insgesamt mit 10 bezeichnete Faserverbundteil besteht, wie insbesondere Fig. 1 deutlich macht (vgl. aber auch Fig. 5), aus mehreren Schichten eines Fasermaterials 11 und einer Matrix 12 aus thermoplastischem Kunststoff. In Fig. 1 sind beispielsweise drei Faserlagen vorgesehen, die — wie schematisch angedeutet — jeweils als Gelege, Gewebe oder Gestricke ausgebildet sein können. Vorzugsweise handelt es sich um ein "konsolidiertes" Faserverbundteil 10. Das heißt, die einzelnen "Bausteine" des Verbundmaterials werden in Form von Schichten aufeinander gestapelt und unter Preßdruck miteinander verschmolzen. Im einzelnen kann das Konsolidieren in zwei möglichen Verfahrensalternativen durchgeführt werden: Bei der einen Variante stapelt man mehrere Schichten des Fasermaterials 11 übereinander, welches zuvor schon mit thermoplastischem Matrixmaterial 12 beschichtet oder getränkt worden ist (sogenanntes thermoplastisches Prepreg). Anschließend erfolgt das Verschmelzen der Schichten unter Preßdruck.

Bei der anderen Variante stapelt man abwechselnd eine Folie aus Matrixmaterial 12 und eine Lage aus (unbeschichtetem bzw. ungetränktem) Fasermaterial 11 übereinander und verschmilzt die Schichten anschließend unter Preßdruck (sogenanntes Film-Stacking-Verfahren). Diese zweite Verfahrensalternative ist in Fig. 5 veranschaulicht. Das Fasermaterial (2 Lagen) ist wieder (wie in Fig. 1) mit 11 beziffert. Die (drei) folienförmigen Schichten des Matrixmaterials sind mit 12a, 12b und 12c bezeichnet. Das Film Stacking-Verfahren ermöglicht — wie in Fig. 5 angedeutet — unterschiedliche Dicken der einzelnen Matrixmaterialfolien 12a, 12b, 12c. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die (eine) Oberfläche des Faserverbundteils bildende Matrixfolie 12c am dicksten dimensioniert. Diese Maßnahme dient einer Optimierung der dort anschließend vorgenommenen Schmelzverbindung mit einem Spritzteil (siehe hierzu Fig. 2–4 und die Ausführungen weiter unten). Die Dicke der übrigen Matrixfolien (z. B. 12a, 12b in Fig. 5) kann bzw. sollte dagegen in Hinsicht auf eine optimale Verstärkung des Faserverbundteils (10) dimensioniert werden.

Die vorstehend erläuterten Gedanken lassen sich aber nicht nur beim Film Stacking-Verfahren (Fig. 5) realisieren, sondern auch beim sogenannten Prepreg-Verfahren: Bei der Verwendung thermoplastischen Prepregs (mit thermoplastischem Matrixmaterial beschichtete oder getränkte Faserlagen) ist zu dem in Rede stehenden Zweck — als Oberflächenschicht (bzw. -schichten) — zusätzlich eine (bzw. je Oberfläche eine) Folie aus Matrixmaterial unter Preßdruck aufzuschmelzen.

Soll — zur Erstellung des späteren Fertigteils (Bauteil als Stoffverbund von Faserverbundteil und Spritzteil) — nur eine der beiden Oberflächen des Faserverbundbauteils (10) zur Verschweißung genutzt werden, so genügt es grundsätzlich, nur auf dieser einen Seite eine dickere Matrixlage aufzubringen. Dies könnte aber zu einem unsymmetrischen Lagenaufbau und — infolge des sehr unterschiedlichen thermischen Ausdehnungsverhaltens der Matrix (12) und der Verstärkungsfasern (11) — zu einer Wölbung des Faserverbundteils nach dem Preßvorgang führen. Zweckmäßigerweise sollte man daher den Lagenaufbau symmetrisch wählen, indem man auf beiden Oberflächen eine gleich dicke Matrixschicht aufbringt.

Ein fertiges Bauteil, bestehend aus einem Faserverbundteil 10 und einem dieses einfassenden umlaufenden Rahmen 13 zeigt Fig. 3. Die Entstehung dieses fertigen Bauteils geht aus Fig. 2 hervor. Eine dort gezeigte und insgesamt mit 15 bezeichnete Spritzgießform besteht aus zwei Formhälften 16 und 17. Der Anguß ist mit 18 beziffert. Zunächst wird das Faserverbundteil 10 in die Spritzgießform 15 eingelegt. Diese ist so gestaltet, daß das Faserverbundteil 10 beidseitig auf dem größten Teil seiner Erstreckung, insbesondere aber im Bereich seiner an das (spätere) Spritzteil (Rahmen 13, siehe Fig. 3) angrenzenden Kanten 19 (siehe auch Fig. 4), abgestützt ist. Hierbei ist es von entscheidender Bedeutung, daß die Abstützungen von unten und von oben möglichst an exakt gegenüberliegenden Stellen erfolgen. (Würden diese Abstützungen fehlen, so könnte das Faserverbundteil 10 unter dem Druck des in den Hohlraum 20 bzw. 21 einströmenden Spritzwerkstoffes nach der nicht abgestützten Seite hin elastisch ausweichen, und es käme auf der anderen Seite zu unerwünschten Überspritzungen.)

Bei geeigneter Formgebung des Faserverbundteils 10 im Bereich seiner (später) in den Rahmen 13 hineinragenden Seitenpartien 22, 23 (Fig. 3) kann es zu einer mechanischen Verbindung des Rahmens 13 mit dem Faserverbundteil 10 kommen. Die sich beim Anspritzvorgang ergebenden Schweißzonen zwischen Faserverbundteil 10 und Spritzteil (z. B. Rahmen 13) sind in Fig. 2 mit 24 beziffert.

In Fig. 4 ist ein etwas komplizierter als das Bauteil nach Fig. 3 gestaltetes Bauteil gezeigt. Dieses besteht aus einem Stoffverbund von einem Faserverbundteil 25 und drei Spritzteilen 27, 28 und 29. Grundlegend ist zur Durchführung des Spritzvorganges zu sagen, daß das Faserverbundteil 10 (Fig. 1–3) bzw. das Faserverbundteil 25 (Fig. 4) im Bereich von Kanten derart umspritzt wird, daß die gespritzte Komponente 13 bzw. 27–29 über, unter und seitlich des betreffenden Faserverbundteils zu liegen kommt. Dabei ist es unerheblich, ob es sich bei der Kante um eine Außenkante (in Fig. 4 beispielsweise mit 30 beziffert) oder um die begrenzendende Kante (z. B. 31, 32 in Fig. 4) eines Ausschnitts (Spritzteil 29 in Fig. 4) oder einer Bohrung handelt.

Die gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 3 (bzw. Fig. 4) abgewandelte Variante nach Fig. 6 zeichnet sich dadurch aus, daß in den in das Spritzteil 13 hineinragenden Bereich 22 des Faserverbundteils 10 eine Verankerungsbohrung 33 eingebracht ist. Diese wird vom angespritzten Material 13 durchflossen und bewirkt eine sichere mechanische Verankerung.

Fig. 7 veranschaulicht ein Verfahren, bei dem es darum geht, an sehr großflächige Faserverbundteile 34, 35 relativ kleinvolumige Spritzgußelemente anzuschmelzen. Eines dieser kleinvolumigen Spritzgußelemente ist

in Fig. 7 dargestellt und mit 36 bezeichnet. In einem solchen Fall gilt es zu vermeiden, daß die Größe des Spritzgußwerkzeugs und der Spritzgußmaschine der Dimension des Faserverbundteils angepaßt werden muß. Diese Forderung wird bei dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel durch Einklemmen der (großen) Faserverbundteile 34, 35 in die Trennebene 39 des (vergleichsweise kleinvolumigen) Spritzwerkzeugs 37, 38 in wenig aufwendiger Weise realisiert. Die seitlich aus dem Spritzwerkzeug 37, 38 herausragenden Partien der Faserverbundteile 34, 35 werden hierbei durch geeignete Stützen 40 getragen, deren aus Fig. 7 ersichtliche Gestaltung jedoch nur symbolhaft zu verstehen ist. Es geht — mit anderen Worten — in der Praxis nur darum, die großflächigen Faserverbundteile (34, 35) außerhalb des Spritzwerkzeugs (37, 38) in geeigneter Weise zu fixieren.

#### Patentansprüche

1. Bauteil, bestehend aus einem Stoffverbund eines Faserverbundteils und eines thermoplastischen Spritzteils, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Faserverbundteil (10, 25, 26, 34, 35), zumindest teilweise, unmittelbar von dem Material des thermoplastischen Spritzteils (13, 14, 27, 28, 29, 36) umspritzt ist.
2. Bauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Faserverbundteil (10, 25, 26, 34, 35) an seinen Kanten von dem Material des Spritzteils (13, 14, 27, 28, 29, 36) umspritzt ist, derart, daß die betreffenden Partien des Spritzteils über und unter dem Faserverbundteil sowie seitlich desselben liegen.
3. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Matrixmaterial (12, 12a, 12b, 12c) des Faserverbundteils (10, 25, 26, 34, 35) derart auf das Material des Spritzteils (13, 14, 27, 28, 29, 36) abgestimmt ist, daß Faserverbundteil und Spritzteil eine Schmelzverbindung eingehen.
4. Bauteil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schmelzpunkt des Matrixmaterials (12, 12a, 12b, 12c) für das Faserverbundteil (10, 25, 26, 34, 35) niedriger liegt als die Spritztemperatur des Spritzteilmaterials (13, 14, 27, 28, 29, 36) und daß Matrixmaterial und Spritzteilmaterial mischbar (chemisch verträglich) sind.
5. Bauteil nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Matrix (12, 12a, 12b, 12c) des Faserverbundteils (10, 25, 26, 34, 35) und für das Spritzteil (13, 14, 27, 28, 29, 36) gleiche Materialien aus den nachstehenden Gruppen dienen:
  - thermoplastisches Polyurethan,
  - Polyamid 11, 12, sowie weich gemachte und elastomermodifizierte Varianten hiervon,
  - Polycarbonat,
  - Polyolefine,
  - ABS,
  - Polyphenylenoxid, Polyphenylenether,
  - Polystyrol,
  - vielerlei Blends auf Basis Polycarbonat, ABS, Polypropylen.
6. Bauteil nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß Matrixwerkstoff (12, 12a, 12b, 12c) und Spritzteilmaterial (13, 14, 27, 28, 29, 36) verschiedenen Kunststoffgruppen innerhalb der folgenden Bereiche angehören:
  - thermoplastisches Polyurethan (Ether-type)-Polyetherblockamid,

- Polycarbonat – Polycarbonat/ABS-Blends,
- Polycarbonat – Polycarbonat/Polyamid-Blends,
- PPE/Polystyrol-Blends-PPE,
- Polypropylen – elastomermodifiziertes Polypropylen,
- verschiedene Polyolefin-Blends untereinander.

7. Bauteil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundteil (10, 25, 26, 34, 35) – bei thermoplastischer Matrix (12, 12a, 12b, 12c) – einen Faservolumenanteil (11) von 30 bis 70% aufweist und daß die Fasergewebe- oder -gelelagen jeweils von Kunststoffschichten mit – im Durchschnitt – weniger als 0,1 mm Stärke überdeckt sind.

8. Bauteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die an einer oder beiden Oberflächen des Faserverbundteils (10, 25, 26, 34, 35) liegenden äußeren Matrixschichten (12c) dicker sind als die inneren Matrixschichten (12a, 12b) (Fig. 5).

9. Bauteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die an einer oder beiden Oberflächen des Faserverbundteils (10, 25, 26, 34, 35) liegenden äußeren Matrixschichten beidseitig gleichstark ausgebildet sind und jeweils eine Dicke von 0,1–0,4 mm, vorzugsweise 0,15–0,3 mm, aufweisen.

10. Bauteil nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundteil (10) an seinen von dem Spritzteil (13) umschlossenen Partien (22) Bohrungen (33) aufweist, die von dem Material des Spritzteils (13) durchsetzt sind (Fig. 6).

11. Verfahren zur Herstellung eines Bauteils nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundteil (10, 25, 26, 34, 35) – ganz oder teilweise – in eine Spritzgußform (15, 37) eingelegt und anschließend das das Spritzteil (13, 14, 27, 28, 29, 36) bildende Material in die geschlossene Spritzgußform (15, 37) eingespritzt wird (Fig. 2 und 7).

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das das Spritzteil (13, 14, 27, 28, 29, 36) bildende Material unter hohem Druck in die geschlossene Spritzgußform (15, 37) eingespritzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Faserverbundteil (10, 25, 26, 34, 35) durch die Spritzgußform (15, 37) im Bereich seiner an das Spritzteil (13, 14, 27, 28, 29, 36) angrenzenden Partien (19) beidseitig abgestützt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das bzw. die Faserverbundteile (34, 35) in der Trennebene der Spritzgußform (37) angeordnet und – seitlich aus dieser herausragend – an den an das Spritzgußteil (36) angrenzenden Bereichen von der Spritzgußform (37) beidseitig abgestützt (eingeklemmt) werden (Fig. 7).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -





